

**DINÂMICAS TERRITORIAIS E SEUS IMPACTOS NA FUNCIONALIDADE ECOLÓGICA
DO PARQUE MUNICIPAL DE PROTEÇÃO INTEGRAL ARARA-AZUL EM
IMPERATRIZ/MA**

**TERRITORIAL DYNAMICS AND THEIR IMPACTS ON THE ECOLOGICAL
FUNCTIONALITY OF THE ARARA-HYACINTH MUNICIPAL INTEGRAL PROTECTION
PARK IN IMPERATRIZ/MA**

**DINÁMICAS TERRITORIALES Y SUS IMPACTOS EN LA FUNCIONALIDAD
ECOLÓGICA DEL PARQUE INTEGRAL DE PROTECCIÓN ARARA-
JACINTO EN IMPERATRIZ/MA**



10.56238/revgeov17n2-071

Luiz Felipe Cristiano Silva

Graduando em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: luiz.cristiano@uemasul.edu.br

Ludimila Freire de Castro

Graduanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: ludimila.castro@uemasul.edu.br

Adna Abkeyla Rocha Silva

Graduanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: adna.silva@uemasul.edu.br

Daniel Carlos Machado

Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo)

Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus Jaboticabal

E-mail: daniel.c.machado@unesp.br

Rayane Reis Sousa

Doutora em Produção Vegetal

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: rayanereis2324@gmail.com



Ruth de Abreu Araújo

Doutora em Produção Vegetal

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: rutha.araujo@uemasul.edu.br

Patrícia Ferreira Cunha Sousa

Doutora em Agronomia -Genética e Melhoramento de Plantas

Instituição: Universidade Estadual do Amapá (UEAP) - Campus Amapá

E-mail: patricia.sousa@uemasul.edu.br

Leanne Teles Pereira

Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia -Rede BIONORTE

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: leanne.pereira@uemasul.edu.br

Dalton Henrique Angelo

Doutorando em Ciências Florestais

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: dalton_florestal@outlook.com

Thatyane Pereira de Sousa

Doutora em Agronomia (Fitossanidade)

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: thatyane.sousa@uemasul.edu.br

Wilson Araújo da Silva

Doutor em Agronomia

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: wilson@uemasul.edu.br

Cristiane Matos da Silva

Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: cristiane.silva@uemasul.edu.br

Jonathan dos Santos Viana

Doutor em Agronomia (Ciência do Solo)

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - Centro de Ciências Agrárias
(UEMASUL/CCA)

E-mail: jonathan.viana@uemasul.edu.br



RESUMO

A conservação da biodiversidade é intrinsecamente ligada à eficácia das Áreas Protegidas (APs), conforme diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) no Brasil. No Maranhão, a convergência de biomas (Amazônia, Cerrado, Mata dos Cocais) e as intensas pressões antrópicas (expansão agropecuária e urbana) tornam as Unidades de Conservação cruciais para mitigar impactos. Este estudo objetivou analisar as dinâmicas territoriais e seus impactos na funcionalidade ecológica do Parque Natural Municipal Arara Azul (Imperatriz, MA), um fragmento urbano sob intensa pressão, considerando que a mera criação de APs não garante sua efetividade sem critérios como conectividade e viabilidade. A metodologia envolveu a análise de imagens de satélite para mapear e classificar o uso e cobertura da terra, identificando padrões de alteração e isolamento ecológico no entorno do parque. A análise revelou três classes dominantes de uso da terra: urbana, preservação e pastagem. A expansão urbana, caracterizada pela impermeabilização do solo e baixa reflectância no infravermelho, demonstrou o crescente isolamento ecológico do parque e a intensificação de impactos como ruído e poluição. As áreas de pastagem evidenciaram a conversão da vegetação nativa para fins agropecuários, acentuando a fragmentação e a redução do fluxo gênico. Conclui-se que o Parque Arara Azul opera como um fragmento ecológico isolado em uma matriz urbana e agropecuária. Recomenda-se a implementação urgente de estratégias de manejo integrado, incluindo a criação de corredores ecológicos, para assegurar a conectividade e a funcionalidade ecológica desse importante remanescente de biodiversidade.

Palavras-chave: Análise Espacial. Conservação da Biodiversidade. Planejamento Ambiental.

ABSTRACT

Biodiversity conservation is intrinsically linked to the effectiveness of Protected Areas (PAs), according to the guidelines of the National System of Conservation Units (SNUC) in Brazil. In Maranhão, the convergence of biomes (Amazon, Cerrado, Mata dos Cocais) and intense anthropogenic pressures (agricultural and urban expansion) make Conservation Units crucial to mitigate impacts. This study aimed to analyze the territorial dynamics and their impacts on the ecological functionality of the Municipal Natural Park of Arara Azul (Imperatriz, MA), an urban fragment subjected to intense pressure, considering that the mere creation of PAs does not guarantee their effectiveness without criteria such as connectivity and feasibility. The methodology consisted of the analysis of satellite images to map and classify land use and cover, identifying patterns of ecological alteration and isolation in the park environment. The analysis revealed three dominant land-use classes: urban, preservation, and rangeland. Urban sprawl, characterized by soil waterproofing and low infrared reflectance, demonstrated the park's growing ecological insulation and the intensification of impacts such as noise and pollution. The grassland areas showed the conversion of native vegetation for agricultural purposes, accentuating fragmentation and the reduction of gene flow. It is concluded that the Jacintos Macaw Park operates as an isolated ecological fragment in an urban and agricultural matrix. The urgent implementation of integrated management strategies, including the creation of ecological corridors, is recommended to ensure the connectivity and ecological functionality of this important remnant of biodiversity.

Keywords: Spatial Analysis. Biodiversity Conservation. Environmental Planning.



RESUMEN

La conservación de la biodiversidad está intrínsecamente ligada a la eficacia de las Áreas Protegidas (APs), según las directrices del Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SNUC) en Brasil. En Maranhão, la convergencia de biomas (Amazonas, Cerrado, Mata dos Cocais) y las intensas presiones antropogénicas (expansión agrícola y urbana) hacen que las Unidades de Conservación sean cruciales para mitigar los impactos. Este estudio tuvo como objetivo analizar la dinámica territorial y sus impactos en la funcionalidad ecológica del Parque Natural Municipal de Arara Azul (Imperatriz, MA), un fragmento urbano sometido a intensa presión, considerando que la mera creación de APs no garantiza su efectividad sin criterios como la conectividad y la viabilidad. La metodología consistía en el análisis de imágenes satelitales para cartografiar y clasificar el uso y la cobertura del suelo, identificando patrones de alteración ecológica y aislamiento en el entorno del parque. El análisis reveló tres clases dominantes de uso del suelo: urbano, de preservación y de pastizales. La expansión urbana, caracterizada por la impermeabilización del suelo y baja reflectancia infrarroja, demostró el creciente aislamiento ecológico del parque y la intensificación de impactos como el ruido y la contaminación. Las zonas de pastizal mostraron la conversión de la vegetación autóctona para fines agrícolas, acentuando la fragmentación y la reducción del flujo génico. Se concluye que el Parque de los Guacamayos de los Jacintos opera como un fragmento ecológico aislado en una matriz urbana y agrícola. Se recomienda la implementación urgente de estrategias de gestión integrada, incluida la creación de corredores ecológicos, para garantizar la conectividad y funcionalidad ecológica de este importante remanente de biodiversidad.

Palabras clave: Análisis Espacial. Conservación de la Biodiversidad. Planificación Medioambiental.



1 INTRODUÇÃO

As Áreas Protegidas (APs) são mecanismos fundamentais para a conservação da biodiversidade e a promoção de práticas sustentáveis, especialmente após a consolidação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000). No estado do Maranhão, que se destaca pela sua biodiversidade e pela convergência de biomas como Amazônia, Cerrado e Mata dos Cocais, o papel das Unidades de Conservação (UCs) se torna ainda mais significativo diante das intensas pressões antrópicas e das transformações territoriais em curso.

Entretanto, a mera demarcação de uma UC não garante sua efetividade. A literatura aponta que o planejamento dessas áreas requer critérios robustos, como representatividade ecológica, conectividade entre habitats, governança participativa e viabilidade ecológica (Mendes, 2025). Esses aspectos são especialmente relevantes no Maranhão, onde a expansão agropecuária, o crescimento urbano acelerado e as desigualdades socioeconômicas dificultam a formação de redes de conservação duradouras (Ferreira; Trindade Júnior, 2023).

Para orientar o ordenamento territorial, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão (ZEE-MA) está sendo aprimorado, buscando integrar conservação, produção e desenvolvimento regional (IMESC, 2020). No entanto, sua implementação enfrenta desafios operacionais e institucionais, especialmente na tradução dos zoneamentos em políticas concretas de preservação e gestão ambiental (IMESC, 2020).

No âmbito da biologia da conservação, a permanência de populações está diretamente relacionada ao tamanho e ao grau de isolamento dos fragmentos de habitat. Unidades de conservação de pequeno porte, frequentemente isoladas, são mais vulneráveis ao vórtice de extinção, resultado do derretimento mutacional (Mawass et al., 2025), o que reduz a variabilidade genética e aumenta a incidência de depressão por endogamia (Vitorino et al., 2020; Parreira et al., 2025). Nesse contexto, ferramentas como a Análise de Viabilidade Populacional (AVP) tornam-se indispensáveis para avaliar riscos e orientar decisões de manejo.

É nesse cenário que se insere o Parque Natural Municipal Arara Azul, em Imperatriz (MA), um fragmento urbano de significativa relevância ecológica e sociocultural. Assim como muitas unidades municipais, o parque enfrenta pressões decorrentes do crescimento urbano, dos efeitos de borda e da redução da conectividade, exigindo estratégias integradas de conservação que articulem ciência, gestão e participação social.

Diante da complexidade desses desafios, o presente trabalho propõe uma análise do uso e da cobertura da terra por geoprocessamento, com foco no Parque Arara Azul. O objetivo deste estudo foi de mapear as classes de uso, estimar as pressões antrópicas e, com base nos resultados, propor estratégias de manejo e planejamento territorial que contribuam para a gestão e a funcionalidade do ecossistema desta importante unidade de conservação em Imperatriz (MA).



2 REFERENCIAL TEÓRICO

A partir da década de 1980, observou-se um imperativo crescente na racionalização do uso e manejo dos recursos naturais, com especial atenção aos componentes edáficos e hídricos, em diversos ecossistemas (Guerra; Botelho, 1998). Bacias hidrográficas, e em particular os corpos d'água, demonstram vulnerabilidade intrínseca a alterações significativas induzidas por modificações generalizadas no uso e cobertura da terra.

Previamente à intervenção antrópica, os sistemas hidrológicos tendem a operar em um estado de equilíbrio dinâmico. Consequentemente, a implementação de quaisquer intervenções deve ser pautada pela racionalidade, priorizando a conservação ambiental. Nesse contexto, o manejo do solo tem subsidiado o desenvolvimento de estratégias para a otimização dos usos e a promoção da conservação, com foco particular em bacias hidrográficas de ambientes rurais.

Nesse cenário, os avanços tecnológicos no sensoriamento remoto têm proporcionado um subsídio significativo à pesquisa e gestão ambiental. Instituições como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e outras entidades públicas disponibilizam gratuitamente imagens orbitais de média e baixa resolução espacial. Essa disponibilidade tem impulsionado ganhos qualitativos e quantitativos em estudos e atividades de monitoramento e gestão instrumentalizadas pelo sensoriamento remoto. Tal incremento tecnológico tem viabilizado o estudo integrado dos grandes domínios morfoclimáticos brasileiros.

Exemplos notáveis incluem o Projeto MapBiomass, uma iniciativa multi-institucional (universidades, ONGs e empresas de tecnologia) responsável pelo mapeamento anual do uso e cobertura da terra no Brasil (<http://mapbiomas.org/>), e o PRODES (Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite), desenvolvido pelo INPE, que fornece dados anuais sobre as taxas de desmatamento na Amazônia e no Cerrado, derivados de informações satelitais (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation>) (Martins, Galvani, 2020).

Uma Unidade de Conservação (UC) é formalmente definida como um espaço territorial, abrangendo seus recursos ambientais – inclusive águas jurisdicionais –, que possui atributos naturais de relevância. Sua instituição legal pelo poder público estabelece objetivos de conservação e limites geográficos, operando sob um regime especial de administração que assegura garantias de proteção adequadas (ANA, 2010).

Essas unidades são reconhecidas por sua elevada importância ambiental, estética, histórica e cultural, sendo também cruciais para a manutenção dos ciclos ecológicos, o que justifica a aplicação de regimes especiais de preservação e/ou exploração (Cozzolino, 2004). Constituem também áreas legalmente protegidas com o propósito de salvaguardar a biodiversidade e outros atributos naturais inerentes, buscando minimizar os impactos antropogênicos. As unidades de proteção integral,



especificamente, não admitem ocupação humana permanente, permitindo unicamente o uso indireto de seus recursos naturais para finalidades como pesquisa científica e ecoturismo.

Considerando a limitação de recursos destinados à conservação da biodiversidade, torna-se imperativo o estabelecimento de critérios de priorização para o investimento e a atuação do Poder Público e da sociedade civil. Tais critérios frequentemente se fundamentam na identificação de espécies cujas características biológicas demandam intervenção urgente (Ganem, 2010). Em um arcabouço conceitual mais amplo, Áreas Protegidas (PAs) são definidas como extensões terrestres e/ou marinhas, especificamente designadas para a proteção e manutenção da diversidade biológica, de seus recursos naturais e culturais associados, e geridas por meio de instrumentos legais ou outros mecanismos eficazes (MMA, 2007).

3 METODOLOGIA

Os dados desta pesquisa, que consiste em uma revisão bibliográfica, foram coletados a partir de plataformas acadêmicas, especificamente Scielo e Google Acadêmico. Para a busca de literatura relevante, foram empregadas palavras-chave que se relacionam com a temática do estudo, tais como: Urbanização, Antropização, Queimadas, Unidades de Conservação e Georreferenciamento. Os artigos selecionados foram filtrados com base na data de publicação, abrangendo o período de 2015 a 2025, dentro das áreas de Ciências Agrárias e Ciências da Terra. Esse procedimento resultou na escolha de 12 trabalhos que atendem aos critérios estabelecidos.

Para a elaboração das imagens utilizadas na pesquisa, foram empregados os softwares QGIS (versão 2.38), que possibilitou a criação de um mapa georreferenciado da área de estudo, e Google Earth Pro (versão 7.3), utilizado para a obtenção de imagens e para a análise do desenvolvimento temporal da área em questão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise do mapa do Parque Natural Municipal Arara Azul (Figura 1) possibilitou a identificação clara de três classes principais de uso e cobertura da terra: área urbana, área de preservação e área de pastagem. Essa distinção é fundamental para compreender as pressões que o parque enfrenta, bem como suas causas subjacentes.

A área urbana, caracterizada pela presença de edificações e infraestrutura, representa uma das principais fontes de pressão antrópica sobre o parque. O crescimento urbano desordenado pode resultar em perda de habitat, aumento da impermeabilização do solo e elevação dos níveis de poluição, comprometendo a integridade ecológica da unidade de conservação.

Por outro lado, a área de preservação, embora fundamental para a conservação da biodiversidade, também sofre impactos devido à sua proximidade com áreas urbanas e pastagens. A



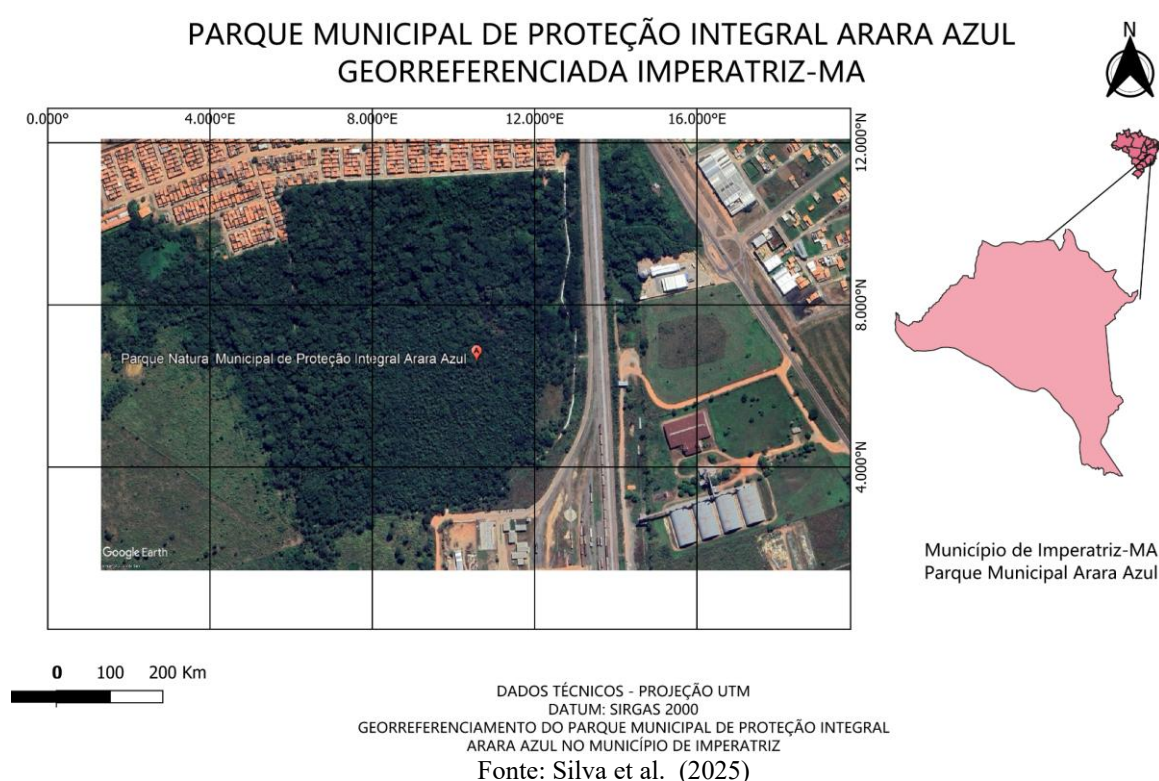
fragmentação do habitat e os efeitos de borda, como a introdução de espécies invasoras e a alteração das condições microclimáticas, podem reduzir a qualidade do ambiente, afetando negativamente a flora e a fauna locais.

As áreas de pastagem, por sua vez, são indicativas da conversão de vegetação nativa em espaços destinados à agropecuária, o que contribui para a fragmentação da paisagem e a diminuição da conectividade entre habitats. Essa transformação pode resultar em uma redução significativa da variabilidade genética das populações locais, aumentando a vulnerabilidade das espécies nativas.

A análise das imagens obtidas por meio do Google Earth, referentes aos anos de 2010, 2015, 2020 e 2025, revela mudanças significativas na cobertura da terra do Parque Natural Municipal Arara Azul, destacando especialmente o avanço da urbanização e a ocorrência de queimadas nas áreas adjacentes.

Em 2010, o parque apresentava uma cobertura vegetal contínua e visualmente homogênea (Figura 2, elemento A), indicando um baixo nível de estresse ambiental. Nessa época, a expansão urbana era moderada, e a presença de áreas queimadas era mínima, contribuindo para um cenário de menor impacto antrópico.

Figura 01. Área georreferenciada do Parque Municipal Arara Azul.

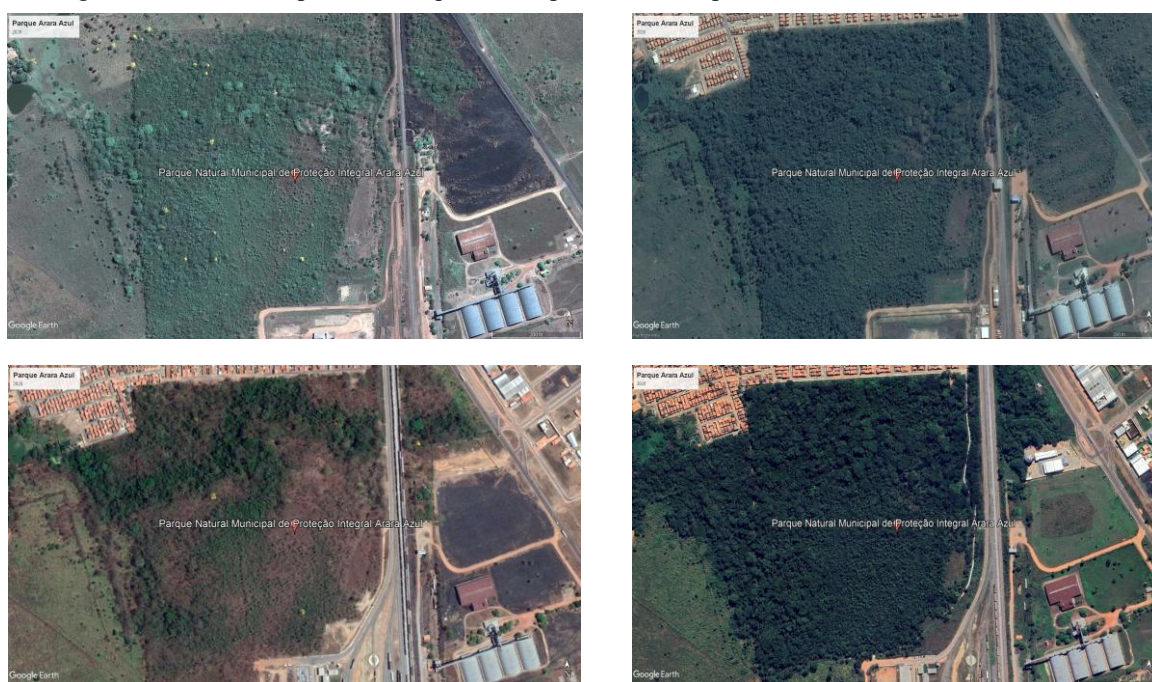


Em 2015, observou-se uma intensificação do processo de urbanização (Figura 2, elemento B), com um crescimento significativo principalmente no lado norte do parque. Novos loteamentos e um aumento no número de edificações surgiram nas proximidades da área protegida. Embora a

fragmentação nas bordas ainda fosse restrita, já eram visíveis áreas clareadas e trilhas irregulares, sinais de perturbação antrópica. Durante esse mesmo período, foram identificadas manchas escuras e solo exposto em áreas adjacentes ao sudeste, sugerindo a ocorrência de queimadas ou limpeza de terrenos. Esses impactos têm potencial para alterar a estrutura da vegetação e facilitar a invasão de espécies exóticas.

A situação se torna mais crítica em 2020, quando as áreas queimadas (Figura 2, elemento C) tornam-se mais evidentes, especialmente nos setores leste e sudeste do parque, alterando significativamente a estrutura vegetal. Nesse ano, a urbanização contínua resultou na consolidação de vias e edificações, aumentando os riscos de novos incêndios e a fragmentação ambiental.

Figura 02. Análise temporal do Parque Municipal Arara Azul para os anos de 2018, 2020, 2023, 2025.



Fonte: Silva et al. (2025)

Em 2025, essa tendência se intensifica ainda mais. A vegetação dentro do parque (Figura 2, elemento D) apresenta uma maior heterogeneidade, reflexo da combinação entre queimadas anteriores e processos de regeneração natural. As áreas queimadas adjacentes se tornaram mais extensas, reforçando a pressão antrópica sobre o remanescente florestal. Ao mesmo tempo, a expansão urbana alcançou seu nível máximo, com um crescimento da infraestrutura em direção às bordas do Parque Arara Azul. Esse avanço contribui para o aumento do isolamento ecológico, reduzindo a conectividade com outros fragmentos florestais e elevando a vulnerabilidade da unidade de conservação frente a incêndios e à degradação ambiental.

As imagens de satélite também facilitaram a observação das mudanças no uso e na cobertura da terra ao longo dos anos no Parque Municipal Arara Azul. No elemento A da Figura 2, é evidente

que, em 2009, não havia urbanização significativa ao redor do parque, que se encontrava em um estado juvenil. Essa diferença torna-se ainda mais notória ao se comparar com o elemento D, onde é possível observar o avanço das residências e o desenvolvimento da vegetação arbórea na área ao longo do tempo.

4.1 ÁREA URBANA

As imagens analisadas evidenciam a presença de áreas urbanas caracterizadas por alta densidade populacional, com construções e pavimentações que indicam um ambiente fortemente antropizado. O crescimento desordenado dessas áreas ao redor da Unidade de Conservação (UC) contribui para o isolamento ecológico e a fragmentação da paisagem. Estudos indicam que a expansão urbana sobre áreas preservadas não apenas compromete a conectividade entre fragmentos, mas também intensifica pressões ambientais, como poluição, ruído e a introdução de espécies domésticas (Mendes, 2023), fatores que impactam diretamente a flora e a fauna locais. As imagens georreferenciadas corroboram que o Parque Arara Azul está inserido em um contexto de intensa urbanização, o que reforça a necessidade de políticas públicas de gestão territorial que incluam a criação de corredores ecológicos para mitigar o isolamento do fragmento.

4.2 ÁREA DE PRESERVAÇÃO (VEGETAÇÃO NATIVA)

Pesquisas demonstram que remanescentes florestais urbanos atuam como núcleos de conectividade ecológica em paisagens fragmentadas (Silva, 2019). No caso do Parque Arara Azul, as imagens revelam que o fragmento, embora relativamente compacto, já apresenta bordas sujeitas a pressões antrópicas. A proximidade com a matriz urbana intensifica os efeitos de borda, resultando em maior incidência de luz, ventos e a presença de espécies oportunistas, que podem comprometer a qualidade do habitat (Santos et al., 2011).

A área de vegetação preservada representa uma fração significativa do Parque, evidenciando que, além das pressões antrópicas e de uso pecuarista, o local enfrenta a escassez de vegetação ao seu redor. Essa situação é preocupante para a perpetuação e a disseminação de espécies, uma vez que a ausência de espaços de conectividade com outras áreas verdes diminui a diversidade genética local, podendo levar à depressão populacional e, em última instância, à extinção de espécies. Não obstante, ao considerar a área total do parque, sua função ecológica é crucial para assegurar a proteção das espécies e promover a qualidade de vida dos moradores nas proximidades.

4.3 ÁREAS DE PASTAGEM

De acordo com Dias, Souza e Ferreira (2023), a conversão de habitats naturais em pastagens reduz a complexidade estrutural da paisagem, elimina corredores naturais e compromete o fluxo gênico



entre populações. As imagens da região confirmam esse padrão, com as áreas de pastagem aparecendo como "cinturões" que separam o Parque Arara Azul de outros fragmentos, contribuindo para o isolamento ecológico no contexto das metapopulações (Calmon et al., 2021).

Essas áreas de pastagem são caracterizadas por vegetação degradada, predominando gramíneas e vegetação rasteira, devido à ausência de espécies arbóreas ou arbustivas que proporcionem sombra. A presença desse tipo de vegetação é preocupante, pois promove a fragmentação das espécies e contribui para a erosão do solo em locais desprotegidos. Além disso, sugere uma conversão das áreas adjacentes para fins agropecuários.

A fragmentação estrutural do parque também se acentua como resultado da combinação entre usos urbanos e agropecuários, fazendo com que a unidade funcione como um fragmento isolado em meio a uma matriz antropizada. Esse fenômeno, comum em unidades municipais de pequeno porte, demanda a implementação de estratégias de manejo que promovam uma maior conectividade, como a criação de corredores ecológicos (Beltrão et al., 2024). As imagens analisadas ainda revelam a intensificação dos efeitos de borda, especialmente nas interfaces entre o parque e as áreas urbanas e de pastagem, onde a vegetação está mais exposta à luminosidade, aos ventos e a distúrbios (Laurance et al., 2011).

5 CONCLUSÃO

A literatura científica valida a hipótese de que a urbanização desordenada e a conversão para pastagem são os motores primários da perda de funcionalidade ecológica da área. Fica evidente que o Parque Municipal Arara Azul desempenha um papel crucial tanto do ponto de vista ecológico quanto social. Embora sua área de floresta preservada seja relativamente pequena, ela possui a capacidade de abrigar uma diversidade significativa de espécies, incluindo aquelas ameaçadas de extinção. Assim, a conservação desse fragmento florestal é vital, especialmente em face das pressões exercidas pela urbanização e pelas atividades agropecuárias.

A análise das classes de uso da terra e a estimativa das pressões antrópicas revelaram a complexidade das interações entre os diferentes modos de ocupação do solo e os impactos potenciais sobre a biodiversidade local. Com base nos resultados obtidos, torna-se imperativo implementar estratégias de manejo e planejamento territorial que não apenas visem à proteção do ecossistema, mas também promovam uma convivência harmoniosa entre as atividades humanas e a conservação ambiental.

A preservação do Parque Municipal Arara Azul é essencial para garantir a funcionalidade ecológica desta unidade de conservação e a manutenção dos serviços ecossistêmicos que ela oferece à comunidade local. A adoção de políticas públicas que integrem conservação e desenvolvimento



sustentável é fundamental para assegurar o futuro deste importante patrimônio natural em Imperatriz (MA).



REFERÊNCIAS

- BELTRÃO, M. G; GONÇALVES, C. F; BRANCALION, P. H. S. Priority areas and implementation of ecological corridor through forest restoration to safeguard biodiversity. *Scientific Reports*, v. 14, 30837, 2024.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Programa Nacional de Áreas Protegidas. [S. l.: s. n.], 2007.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, 2000.
- CALMON, M. Restauração de florestas e paisagens em larga escala: O Brasil na liderança global. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 9-14, jan/mar. 2021.
- COZZOLINO, L. F. F. et al. Unidades de Conservação e desenvolvimento local: as APAs do Rio de Janeiro e seus processos de governança local. In: CONGRESSO ACADÊMICO SOBRE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO, 1., 2004, Rio de Janeiro. Anais [...] Rio de Janeiro, 2004.
- DIAS, L. C. P; SOUZA, C. M; FERREIRA, M. P. Pasture expansion and forest fragmentation in Brazil: spatial patterns and conservation implications. *Land Use Policy*, v. 131, p. 106–126, 2023.
- FERREIRA, A. J. A; TRINDADE JÚNIOR, S. C. C. O Zoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Amazônico como instrumento de ordenamento territorial no Maranhão. *Novos Cadernos NAEA*, v. 26, n. 1, p. 169-193, 2023.
- GANEM, R. S. Conservação da Biodiversidade: legislação e políticas públicas. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 437 p. (Série memória e análise de leis; n. 2).
- GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Erosão dos solos. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 181-227.
- IMESC. Catálogo das Unidades de Conservação Maranhenses São Luís: Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos, 2020.
- LAURANCE, W. F., CAMARGO, J. L., LUIZÃO, R. C., LAURANCE, S. G., PIMM, S. L., BRUNA, E. M., LOVEJOY, T. E The fate of Amazonian forest fragments: a 32-year investigation. *Biological Conservation*, v. 144, p. 56–67, 2011.
- MENDES, L. A. M. Unidades de Conservação em Áreas Urbanas: Desafios e Oportunidades da Conservação Diante da Expansão das Cidades. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.
- MAWASS, W.; MATHESON, J; HERNÁNDEZ, U; BERG, J; MASEL, J. Extinction vortices are driven more by a shortage of beneficial mutations than by deleterious mutation accumulation. *bioRxiv*, 2025.
- MARTINS, A. P.; GALVANI, E. Relação entre uso e cobertura da terra e parâmetros biofísicos no Cerrado Brasileiro. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v. 40, 2020.
- PARREIRA, B. R., PEČNEROVÁ, P., TENSEN, L., ANINTA, S. G., BRÜNICHE-OLSEN, A., KHAN, A., HENNELLY, L. M. Q&A: inbreeding and its implications for conservation. *BMC Biology*, v. 23, n. 1, p. 1-6, 2025.



VITORINO, L. C; REIS, M. N; BESSA, L. A; SOUZA, U. J. B de; SILVA, F. G. Landscape and Climate Influence the Patterns of Genetic Diversity and Inbreeding in Cerrado Plant Species. Diversity, v. 12, n. 11, p. 421, 6 nov. 2020.

